

— 調查報告 —

國中地球科學課程目標及教材內容意見調查問卷之研究

教育部科學教育指導委員會為配合國家長期科學發展，特接受教育部之委託辦理中等學校數學及自然科學課程知識水準及概念發展體系問卷調查之研究。有關國中地球科學研究事項，分述如下：

壹、問卷來源

1. 舉辦台北、台中、花蓮、基隆、新竹、嘉義、高雄、屏東八區國中地球科學教師代表座談會，現場填答之問卷，計共 238 份。
2. 經由各校教師舉行教學研究會後，以學校團體名義填答之問卷，計共 218 份。

貳、問卷內容分類

1. 有關科學教育方向和總體目標方向，三題共九項目。
2. 有關科學方法與科學態度方面，四題共二十八項目。
3. 有關國中地球科學教材內容方面，十五題共六十項目。

以上各類內容，針對不同出路之國中畢業生的需要，又分成升高中、升技職及就業三組選目，請教師根據他們的教學經驗並考慮教學條件，選擇最適切需要的內容和深度，提供今後編訂教科書之參考意見。

參、分析區分

由於各校教師對科學教育方向與目標在觀點上，若有不同，必然影響到他們對教育內容的選擇與實施。因此本問卷利用第一部份的三題，每題讓教師在三項中作優先次序的選擇，以區分其觀點上的偏重情形，結果顯示超過 75 % 以上的意見都偏向於以下兩類：

(一) 通才教育類（即填第一部分科教方向和總體目標之優先次序為乙、丙、丙之意見群，此項意見群乃強調應在五育均衡發展的原則下實施科學教育者）。

(二) 通才教育但強調新知者（即選填第一部分之優先次序為乙、甲、丙之意見群，此項意見群乃強調在現實升學壓力下，必須配合升學考試之可能內容，加強科學教學）。

兩類，供作分析的依據。計

1. 在各分區座談之教師代表問卷中

屬(一)通才教育為優先者佔總卷數 48.74 %，列為 A 表。

屬(二)通才教育但強調新知者佔總卷數 28.15 %，列為 C 表。

（註：尚有 23.11 % 的卷數因哲學觀點分歧，出發點不一，尚未納入本分析報告）。

2. 經由各校教師教學研究會之間卷中

屬(一)通才教育為優先者，佔總卷數 60.68 %，列為 B 表。

屬(二)通才教育但強調新知者，佔總卷數 20.51 %，列為 D 表。

（註：尚有 18.81 % 的卷數因哲學觀點分歧，出發點不一，尚未納入本分析報告中）。

肆、分析層次

本問卷分析，均分別依個人（即各校教師代表）或團體意見（即各校分科教學研究會意見）歸納出各選目的總意見數，將之區分為四個層次：

1. 最重要——取選目中選答人數超過 80 %（含 80 %）以上者。以 ① 表示。
2. 重要——取選目中選答人數達 50 % 未達 80 % 者。以 ② 表示。
3. 普通——取選目中選答人數在 20 % 未達 50 % 者。以 ③ 表示。
4. 其他——取選目中選答人數僅佔 20 % 以下者。以 ④ 表示。

伍、分析結果

(一) 同一項目對同一對象（如升高中），答卷中各意見群（ABCD 各表），若對其重要性的優先次序，有橫跨 ① ② ③ 或 ② ③ ④ 或 ① ③ ④ 之現象者，可顯示其意見甚不一致。如果僅有相鄰之二者（例如 ① ②，② ③，③ ④），且以其中某一意見為主時，則可認定他們的意見較為相當一致。關於科學方法、態度與有關知識學習內容的深度與廣度之各題意見分析，茲分題分析於下。（各題每一項目之優先順序根據上述區分以 ①，②，③，④ 表示）。

(二) 不論是持何種觀點的教師，在各選目中均有 50 % 以上認為不管是升高中、升職校或不升學直接就業之國中生，均非常重要的列入共通項目於該項目之選目加註圈表示。

一、國中生應該訓練他們具有：

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
1. 搜集資料、處理資料的能力。	①	②	③	③
2. 探討發現問題、解決問題的能力。	①	①	③	③
3. 操作科學基本儀器，進行測定的能力。	①	①	③	③
4. 根據別人資料，加以解釋、應用的能力。	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	②	③	③
2.	②	③	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	①	②	②
②	①	②	②	②
3.	①	②	③	③
4.	②	②	②	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	②	②
②	①	①	②	②
3.	①	②	③	③
4.	①	①	②	③

分析：

1. 絕大多數答卷人一致認為將來預備升高中的學生以上四項均為最重要及重要，應在國中階段加以訓練。

2. 絕大多數答卷人一致認為將來預備升學技職的學生對以上四項中的(1)，(3)兩項較為重要或最重要，應加強訓練，對(2)，(4)兩項的重要性個人意見與團體意見尚有些微分歧。

3. 絕大多數答卷人中持通才教育但強調新知者的觀點的意見群，一致認為以上四項中的(1)，(4)兩項對不擬升學預備就業的國中生亦相當重要；但持通才教育觀點的意見群中却認為普通重要。由此可見出發點不同，其教育重點的選擇亦將不同。

建議：

可進一步歸納分析上述二群不同出發點的意見群對重點項目的選擇究竟有多大差距。

二、國中生在畢業時，應該習得

1. 觀察的要領。
2. 分類的要領。
3. 運用圖表，表達重點的要領。
4. 簡單估計、校準等測量要領。
5. 控制變因進行實驗的要領。
6. 根據資料與定理定律進行推論、預測的要領。
7. 依照實驗步驟，逐項進行實驗的能力。
8. 摘要說明圖形曲線所顯示意義的要領。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	②	③	③
5.	②	③	④	④
6.	②	③	④	④
7.	②	②	③	④
8.	②	②	③	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	②	②	②
2.	①	②	②	③
3.	②	①	③	③
4.	②	①	③	③
5.	①	②	④	④
6.	①	③	④	④
7.	①	②	③	④
8.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	①	②	③
5.	①	②	④	④
6.	①	③	④	④
7.	①	②	③	③
8.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	①	③	③
4.	②	①	②	③
5.	①	②	④	④
6.	①	①	④	④
7.	①	②	④	④
8.	①	①	③	③

分析：

1. 絕大多數答卷人一致認為對將來預備升高中的學生以上八項要領均非常重要；對將來預備升技職的則除(5)，(6)二項外，其餘六項均非常重要；對將來直接就業者，則認為(1)，(4)二項尚重要外，其餘均不必加強訓練。

2. 絕大多數答卷人中持通才教育但強調新知者需要的觀點的意見群中，不論是個人填答或經教學研究會填答者對八項中的(1)，(4)，(5)，(6)，(7)，(8)各項要領的意見完全一致。

建議：

將來設計課程時，對不同對象在科學方法上的訓練重點似應有所不同，以符合實際教學上的要求。

三、在國中階段應該藉由科學教學，訓練他們具備那些態度？

1. 虛心聆聽別人意見，儘量了解別人重點。
2. 重視數字、證據、事實而不盲從權威人物。
3. 好奇進取，不畏艱難、繁複。
4. 忠於真理，不作假、不誇張。
5. 希望應用科學知能，積極改善家中生活。
6. 喜歡參予維護環境、消除污染的活動。
7. 不輕信傳說，不隨人起鬨。
8. 欣賞他人成就，鑑賞別人優點。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
④	②	②	②	②
⑤	③	②	②	②
⑥	②	②	②	②
⑦	②	②	②	②
8.	②	②	②	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	①	②
②	①	①	②	②
③	①	②	②	②
④	①	②	②	②
⑤	②	②	②	②
⑥	②	①	①	②
⑦	①	①	①	②
⑧	①	①	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	①	②
2.	①	②	③	③
3.	①	②	②	③
④	①	②	②	②
5.	②	①	①	③
⑥	②	①	①	②
⑦	②	②	②	②
⑧	②	②	②	②

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	②
2.	①	①	③	③
3.	①	①	②	③
④	①	①	②	②
⑤	②	①	①	②
⑥	①	①	①	②
⑦	①	②	①	②
⑧	①	①	②	②

分析：

1. 絕大多數答卷人對預備升高中及技職的國中生，除第(5)項意見尚有顯著分歧外，其餘七項均一致認為相當重要。

2. 絕大多數答卷人中持通才教育但強調新知者需要的觀點的意見群中，預備就業不升學的國中生在以上八項中的(1)，(2)，(3)，(4)，(5)，(6)，(8)各項態度的意見完全一致。可見出發點相同，

重點的選擇亦將較為吻合。

3. 整體而言，本題各項除第(2)項外，其餘各項都可列為重要與最重要。

建議：

在國中階段藉由科學教學培養學生的科學態度甚為重要，應在課程教材及教學活動的安排上密切配合，以符合教學者的呼籲。

四、我們應該藉由科學教育，養成國中生那些習慣？

- 1.動手做。
- 2.主動學習。
- 3.能與人合作，協力完成工作。
- 4.隨時注意安全、清潔、秩序與善用能源。
- 5.認真負責，鍥而不捨。
- 6.細心、耐心、不馬虎。
- 7.不下沒有證據的結論。
- 8.數據不夠充份，不隨便推測。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
③	②	②	②	②
④	②	②	②	②
⑤	②	②	②	②
⑥	②	②	②	②
7.	②	②	②	③
8.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	①	②
②	①	①	②	②
③	①	①	①	②
④	①	①	①	②
⑤	①	①	①	②
⑥	①	①	①	②
7.	①	②	②	③
8.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	①	②	②
②	①	②	②	②
③	②	②	①	②
④	②	①	①	②
⑤	①	①	①	②
⑥	①	①	①	②
7.	②	②	③	③
8.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	①
②	①	①	②	②
③	②	①	①	②
④	①	①	①	①
⑤	①	①	①	②
⑥	①	①	①	①
7.	①	②	③	③
8.	①	①	②	③

分析：

1. 絕大多數答卷者一致認為將來不論升高中或升技職的國中生對於以上八項習慣均應加強訓練。

2. 對於將來不升學直接就業的國中生，則除了(2)，(7)，(8)三項意見尚有部份分歧外，其餘均一致認為也應加強訓練，其中第(7)項，可看出不同觀點群的答卷者，對擬就業的國中生的要求不同。

3. 整體而言，本題各項習慣不論對何類學生均屬重要與最重要。

建議：

在國中階段，藉由科學教育，養成國中生良好的習慣非常重要。應在課程設計、教材與教學活動的安排上密切配合。

五、地球科學應着眼於

1. 培養今後地球科學研究人才。
2. 增加全體國民地球科學方面的知識。
3. 促進全體國民運用科學方法以探討解決地球科學問題的能力。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	②	③	④
②	②	②	②	②
3.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	②	④	④	④
②	①	①	①	②
3.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	②	③	④	④
②	①	②	②	②
3.	②	②	②	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	④	④	④
②	①	①	②	②
3.	①	②	④	④

分析：

1. 絕大多數答卷者一致認為升高中者對以上三項均甚重要或最重要，而升技職與直接就業之國中生則以第(2)項較重要，對於第(1)，(3)兩項的意見則極為分歧。

2. 綜合而言，可顯示答卷者確對地球科學教育重點有一肯定的趨向，即認為地球科學教育應着眼於增加全體國民地球科學知識。至於是否藉以培養地科人才以及促進解決地科問題的能力，則認為因對象而異，不應強求一致。

建議：

今後地球科學之課程與訓練目標似應賦予充分的彈性，俾便因材施教。

六、關於“地球的形態和運動”方面，你認為對不同需要的國中生，他們各應具備那些知能？

1. 能概略認識地球的形狀、大小、海陸分佈和地球的自轉、公轉運動。
2. 能指出四季與晝夜的成因。
3. 能舉例說明地球的形態和運動對生物生存環境的影響。
4. 能列舉方法觀測地球的半徑。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) ①	②	②	②	②
②	②	②	②	②
3.	②	②	③	③
4.	②	②	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	①	①
②	①	①	①	②
3.	①	②	③	③
4.	①	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	①	①	②
②	①	②	②	②
3.	①	②	③	③
4.	①	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	①	①
②	①	①	①	①
3.	①	②	③	③
4.	①	③	④	④

分析：

1. 絕大多數答卷者對於預備升高中的國中生，一致認為以上四項知能均非常重要。

2. 絕大多數答卷者亦一致認為升技職者除第(4)項外，其餘均非常重要，而第(4)項則認為普通；至於對不升學直接就業之國中生，答卷者亦一

致認為(3)，(4)二項不重要，只有(1)，(2)兩項非常重要。

3. 綜合而言，不論持何種觀點的意見群，在本題各項之選擇上均相當一致。(1)及(2)兩項超過50%以上的答卷者認為不論那一種出路的學生均重要；而(3)，(4)兩項，則隨出路之不同應有所差異。

建議：

課程與教材的設計上應盡量顧及不同的需要。

七、地球科學的課程目標暫定為三項，你認為不同出路的國中生各需要那項？

1. 探討地球的形態、運動、組成、構造、活動、歷史及宇宙的概況，以加深認識我們居住的地球。
2. 認識地球科學與人類生活的密切關係，以增進對地球科學知識的應用。
3. 瞭解地球與宇宙的現象，並能發現問題，進行觀察實驗，熟練科學方法，以培養創造的能力。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	②	③
3.	①	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①.	①	②	②	②
2.	②	②	②	③
3.	②	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	②	③
3.	①	③	④	④

分析：

1. 對於升高中者，絕大多數答卷者一致認為以上三項都需要；而對於升技職與不升學者，則一致認為第(2)項較重要，第(3)項則列為不重要，第(1)項則意見較為分歧。

2. 本題內容中由於第(2)，(3)兩項目標對答卷者甚易辨別其所含意義與方向之不同，故資料上可顯示其相當合諧的意見類別；而第(1)項目標或許由於文字描述之不易明確界定，故各意見群不易顯示出有意義的一致性。

建議：

今後課程目標之訂定除應顧及對象不同而有彈性外，應儘可能避免用「探討...以加深認識...」的描述或以此作指標，以免多數教師誤解或無所適從。

八、關於“地球的組成與構造”方面，不同出路的國中生應該具備那些知能？

1. 能指出礦物、岩石的分類方法。
2. 能說出常見岩石、礦物的性質和用途。
3. 能根據岩石與礦物的性質，鑑別5~10種岩石、礦物。
4. 能畫圖說明地球的氣圈、水圈、地殼、地函及地核的層圈構造。
5. 能舉例說明地球上水圈及氣圈對生物生存環境的重要性。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	③	③	④
4.	②	③	④	④
5.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	①	②	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	③	③	③
4.	②	③	④	④
5.	①	②	③	③

2.能說明大氣循環、天氣變化、氣候變遷的成因。

3.能舉實例說明大氣循環與人類生存環境的關係。

4.能利用儀器觀測天氣的變化。

5.能根據氣溫、氣壓、濕度等氣象資料預測短期內天氣的變化。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	②	②	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	①	③	③	④
5.	①	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	③	③	③
4.	②	③	③	④
5.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	③	④	④
4.	①	③	④	④
5.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	③	③	③
5.	②	③	③	④

分析：

1. 絕大多數答卷者一致不認為以上八項對不升學的國中生重要；但却認為對將來升高中者非常重要，對於升技職者，則除第(2)項有較一致的意見認為重要外，其餘則意見分歧。

2. 不論具何種觀點的意見群，對本題的第(2)項顯示出較有合諧性的看法，即均認為可因對象不同，對常見岩石礦物的性質和用途的認識亦因隨之有不同的要求。

建議：

本題第(5)項答卷者竟一致認為不太重要，在看法上似有待進一步的溝通。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	②	②	②	③
2.	②	②	③	③
3.	①	②	②	③
4.	②	②	④	④
5.	②	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③
5.	①	②	③	③

分析：

1. 絕大多數答卷人一致認為上述5項有關大氣圈的知能對將來預備升高中的國中生均非常重要

九、關於“大氣圈”不同出路的國中生各應具備那些知能？

1.能認出大氣的組成、結構與氣壓氣流的意義。

要（即重要或最重要）；但對不升學準備直接就業的學生則屬於普通，尤其以經過各校教學研究會檢討後填來的結果，更顯示出一致認為上述五項知能對不升學同學並非太重要，這種觀念似乎有些偏失。究竟是何原因造成此種誤解，（是否認為太難？）當有待再深入分析。

2. 持通才教育但強調新知者的觀點的意見群一致認為這五項知能對預備升學技職的國中生重要。

建議：

有關大氣的知能對所有現代國民而言，應屬相當重要，須要加強教育的內容，但却未被多數教師所認同；實有待進一步的觀念溝通，與深入了解他們之所以這樣認為的原因。擬於下次問卷與座談會中設法調查。

十、關於“水圈”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

1. 能列舉海水、河水、湖水、地下水及冰川之物理與化學性質。
2. 能描述水的循環與太陽輻射的關係，並說明蒸發、凝結、降水的基本原理。
3. 能指出水的循環與地球具有獨特的生物生存條件的關係。
4. 能應用水的理化特性，解釋水對生物的重要性。

選目	升高中	升技職	就業	共通
(A) 1.	②	③	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	③	③	④
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(B) 1.	②	③	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(C) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(D) 1.	①	②	③	③
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③

分析：

1. 絕大多數答卷人一致認為上述四項知能對升高中者非常重要（即重要或最重要）；而對不升學者為不太重要（普通）。對升技職者，則意見尚有些分歧。

2. 答卷人中持通才教育但強調新知者的觀點的意見群，不論是個人填答者或經由各校教學研究會檢討後填答者，在意見上完全合諧一致。

建議：

1. 有關水圈的教材今後似可參採教師的意見，在內容深度與廣度方面，宜作有彈性的安排，以便適合不同需要的學生。
2. 對於不升學的國中生為什麼絕大多數教師一致認為上述四項知能均不甚重要（普通），實應再深入調查與溝通觀念。

十一、關於“地史的記錄”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

1. 能指出岩石中重要的自然記錄和古生物記錄。
2. 能說明如何利用放射性定年及岩石中的古生物編製地球的歷史。
3. 能解釋岩層的對比與疊積原理。
4. 能應用岩層的對比方法排列地層柱的年代順序。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	④	④
2.	③	④	④	④
3.	②	④	④	④
4.	③	④	④	④

深熔等作用。
3.能指出影響風化、侵蝕、沉積等作用的名種變因。
4.能說明由侵蝕及沉積作用所造成的地形。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	①	③	③	③
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	③	④
2.	②	③	③	③
3.	②	③	③	③
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	②	③	④	③
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	②	③	④	④
2.	①	②	③	③
3.	①	③	③	③
4.	①	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	③	④	④
2.	②	③	④	④
3.	①	③	④	④
4.	②	④	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	②	③	④	④
2.	①	②	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	④

分析：

1. 絕大多數答卷者一致認為上述四項有關地史的知識對升技職及不升學的國中生不太重要；對預備升高中者，則認為重要。

2. 持通才教育但強調新知者的觀點的意見群，對於升技職與不升學的國中生在上述四項知識上的需要所作的選擇，顯出完全合諧性的看法。

建議：

關於地史方面的知識，於今後編寫教材時，可酌採教師之意見，儘量減輕其負擔。

十二、關於“地球的外營作用”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能。

- 1.能圖解說明岩石循環的各種過程。
- 2.能解釋岩石的風化、侵蝕、沉積、造岩、

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	③	④	④
2.	①	③	③	③
3.	①	②	③	③
4.	①	②	②	③

分析：

1. 絕大多數教師一致認為上述四項知識對升高中者相當重要（重要與最重要）；對不升學者就不重要。

2. 對預備升技職之國中生，以上四項，答卷者的意見介於重要與普通之間。

建議：

關於地球的外營力作用方面的知識，在編寫教材時，可參採教師意見，對不同的對象作較有彈性的安排，而不要求強求一致的學習。

十三、關於“地球的變動”不同出路的國中生各應具備那些知能？

- 1.能指出地殼變動、火山作用及地震活動的原因。
- 2.能說明地殼變動與火山地震的關係。
- 3.能應用板塊學說解釋大陸與海洋地殼之變動。
- 4.能舉例說明地球仍在變動之中。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	②	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	③	④	④
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	①	②	②
2.	①	②	③	③
3.	②	③	④	④
4.	①	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	②	②	②	②
2.	②	②	③	③
3.	②	③	④	④
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	②	②	②
2.	①	②	③	③
3.	②	③	④	④
4.	①	②	③	③

分析：

1. 多數教師認為以上四項對預備升高中的國中生相當重要；但對不升學者就不太重要。
2. 上述四項中的第(3)項，持不同觀點的教師看法均完全合諧一致。希望對不同出路的國中生有不同的要求，而不要強求一致學習。

建議：

似可在課程設計時，參採教師之意見針對不同的需要，作有彈性的安排。

十四、關於“地史的區分”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

- 1.能列舉前寒武紀、古生代、中生代及新生代之古生物分佈。
- 2.能指出各時代之地殼變動與古氣候的變化。
- 3.能簡要敘述地史的區分。
- 4.能認出前寒武紀、古生代、中生代及新生代各紀之先後順序。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	④	④
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	②	③	③	③
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	①	③	③	③
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	④	④

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	②	②	④	④
2.	①	③	④	④
3.	①	③	④	④
4.	①	③	④	④

分析：

絕大多數教師一致認為上述四項知識對不升學的國中生不重要；對升技職的學生也不必太要求；對升高中的學生則尚屬重要。

建議：

同第十三題。

十五、關於“太空的探測”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

- 1.能列舉觀測月球的方法。
- 2.能說出月球的主要特性。
- 3.能說明利用太空船探測太空的意義。
- 4.能說明太空探測對地球科學的重要性。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	3	3	3
2.	2	3	3	3
3.	2	3	3	3
4.	2	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	2	2	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	2	3	3
4.	2	3	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	2	3	3	3
2.	2	3	3	3
3.	2	3	3	3
4.	2	2	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	1	2	3	3
2.	1	2	3	3
3.	1	3	3	3
4.	1	3	4	3

分析：

1. 多數教師認為上述四項知識對不升學的國中生不太重要；對升高中者則屬重要；對升技職者則意見較分歧。

2. 本題持不同觀點的答卷者未顯示出有意義的合諧一致性的意見。

建議：

同第十三題。

十六、關於“宇宙的奧秘”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

- 1.能認出三種以上的星座。
- 2.能指出銀河的大小。
- 3.能利用北極星指出方向和時間。
- 4.能綜合說明宇宙的結構與其演變。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	2	3	2	3
2.	2	3	3	3
3.	2	3	3	3
4.	2	3	3	3

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	1	2	2	2
2.	2	3	3	3
③	1	2	2	2
4.	2	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	2	2	2	2
2.	2	3	3	4
③	1	2	2	2
4.	1	3	4	4

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	1	2	2	2
2.	2	3	3	3
③	1	1	2	2
4.	2	3	4	4

分析：

多數答卷者認為上述四項知識對升高中者重要；但對升技職或不升學者的意見，則相當分歧。

十七、關於“天然資源”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

- 1.能分辨金屬礦產和非金屬礦產。
- 2.能各舉二例說明本省的礦產資源和能源資源。
- 3.能列舉三種以上礦產資源的利用。
- 4.能評論資源利用不當的影響。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	③	③	③	③
2.	②	②	③	③
3.	②	②	③	③
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) ①	①	②	②	②
②	①	②	②	②
3.	②	②	③	③
4.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) ①	①	②	②	②
②	②	②	②	②
3.	②	②	②	③
4.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) ①	①	①	②	②
②	①	①	②	②
3.	①	②	③	③
4.	①	②	③	③

分析：

答卷者對本題之意見相當分歧，未能看出合諸一致的意義。或許問卷題目過多，答卷者至此

已未能集中精神，慎重思考後再作選擇。

建議：

有關天然資源方面的知識，對國民教育非常重要，似應多與教師溝通觀念，以免教材編訂後，教師不太重視。

十八、關於“太陽系”方面，不同出路的國中生各應具備那些知能？

- 1.能列出太陽系內各成員之名稱及其關係。
- 2.能說出太陽系內各成員之特性。
- 3.能觀測太陽和各行星的各種變化。
- 4.能根據表列各行星之資料，解釋為何太陽系內其他行星不如地球之適合生物生存。

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(A) 1.	②	③	③	③
2.	③	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(B) 1.	①	②	③	③
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(C) 1.	①	②	③	③
2.	②	③	④	④
3.	②	③	④	④
4.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就 業	共 通
(D) 1.	①	②	②	③
2.	①	③	③	③
3.	②	③	④	④
4.	①	②	③	③

分析：

答卷者對本題之意見亦相當分歧，未能顯示合諧一致性的看法。

十九、關於“天然災害”方面，不同出路的國中生應具備那些知能？

- 1.能指出天然災害的種類。
- 2.能列舉地震、火山、颱風、海嘯、山崩各項災害的成因。
- 3.能說明天然災害預測的重要性。
- 4.能評論人為因素對環境之衝擊。

選目	升高中	升技職	就業	共通
(A) ①	②	②	②	②
②	②	②	②	②
3.	②	②	③	③
4.	②	③	③	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(B) ①	①	①	①	①
②	①	②	②	②
③	①	②	②	②
4.	①	②	③	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(C) ①	①	①	①	②
②	①	②	②	②
3.	①	②	②	③
4.	①	②	②	③

選目	升高中	升技職	就業	共通
(D) ①	①	①	①	①
②	①	②	②	②
3.	①	②	②	③
4.	①	②	②	③

分析：

1. 絕大多數答卷者一致認為本題四項知識對不同出路的國中生均相當重要(重要、最重要)。

2. 答卷者中持通才教育但強調新知者的觀點的意見群，顯出完全合諧一致的看法。

建議：

在課程設計時，此方面的知識可參採教師意見加強介紹。

陸、結 論

由以上資料顯示以下幾點意義：

1. 根據教師對科學教育方向與目標的取向不同將之分為不同的意見群，結果竟有 75 % 以上的教師集中在兩類，(一)為以通才教育為出發點者，(二)為通才教育但強調新知者，這可說明目前教師在科學教學上價值取向的大勢所趨。

2. 教師對不同國中生究竟應接受什麼樣的地球科學教學內容，表現出有相當一致的輕重緩急的選擇。以將來預備升高中者所應學習的內容較多，升技職者次之，不升學者則認為不必強制要求學習許多地球科學方面的教材。這或許可反應目前在升學壓力下，教師考慮到教學時數之限制，學生之素質，學校過份重視升學考試之準備，以及對地球科學的重要性不太普遍認識等的現實環境，所作的選擇與其對國中實施地球科學教育的意見趨向。為此，今後若要有效推動地球科學的教育，在觀念的溝通上與有關障礙的排除上，均應事先籌劃；在課程的安排上，亦應儘可能順應現實條件，予以作有彈性的選擇。

3. 教師對於不論是升學或不升學的國中生均應共通學習，不能再少的地球科學內容，從問卷所列的八十項刪減為廿五項，且多偏重在科學方法與態度上。由此可推想，在國中階段，地球科學尚未受到普遍重視，若欲強制推行過多與過深之教材，必然遭到反不適應抵制。因此課程設計者目前似宜因勢利導，不必貪求急效地將過多之內容編入教材，以免引起普遍之不適應。又何況目前國中教師在地球科學方面之素養更屬欠缺。